

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

З.І.Котеньова

Н.В.Мороз

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання самостійної роботи та проведення практичних занять з
конструкцій промислових будівель з курсу

«АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД»

(для студентів 2 курсу спеціальності 6.092100- «Промислове та цивільне
будівництво»)

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи та проведення практичних занять з конструкцій промислових будівель з курсу «Архітектура будівель та споруд» (для студентів 2 курсу спеціальності 6.092100- «Промислове та цивільне будівництво». Спеціалізації 6.092100- «Охорона праці в будівництві»)/ Котеньова З.І., Мороз Н.В.- Харків, ХНАМГ, 2008- 28 с.

Укладачі: доц.. З.І.Котеньова
Н.В.Мороз

Рецензент: доц. М.І. Мізяк

Рекомендовано кафедрою містобудування, протокол № 4 від 1 липня 2008 р.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Практичні заняття й самостійна робота з вивчення основ проектування й конструкцій промислових будинків проводяться на 2 курсі денної форми навчання спеціальності 6.092100 „промислове та цивільне будівництво” й „охорона праці в будівництві” у 4 семестрі паралельно із читанням курсу лекцій з цієї ж тематики.

У процесі вивчення на практичних заняттях розділу «основи проектування й конструкції промислових будинків» студенти повинні навчитися правильно розуміти й уміти застосовувати на практиці основні принципові положення проектування промислових будинків з урахуванням сучасних вимог і перспективних напрямків у будівництві.

Методичні вказівки з проведення практичних занять спрямовані на підготовку студентів до самостійної роботи з виконання в 4 семестрі курсового проекту на тему: «Промисловий будинок». Виконанням цього курсового проекту ставиться мета закріплення студентами знань теоретичного курсу і придбання практичних навичок архітектурно-будівельного проектування промислових будинків.

Завдання на практичних заняттях виконують олівцем на аркушах креслярського паперу формату А4. Кожен аркуш оформляють рамкою з полями ліворуч - 20 мм, з інших трьох боків - 5 мм. Після завершення всіх практичних занять окремі аркуші креслень формату А4 зшивають в альбом з головним написом на титульному аркуші й здають викладачеві.

Практичні заняття № 1 й 2

Тема: *типізація, уніфікація ,єдина модульна система в промисловому будівництві, прив'язка конструктивних елементів до розбивочних осей*

Ціль заняття: *вивчити уніфіковані об'ємно-планувальні параметри промислових будинків і правила прив'язки конструктивних елементів до розбивочних осей в одно- і багатопверхових промислових будинках.*

Методичні вказівки

1. Ознайомитися з основними теоретичними положеннями.
2. В аудиторії на форматах А4 графічно проробити плани (фрагменти планів) одно- і багатопверхового промислових будинків й основні правила прив'язки

конструктивних елементів до розбивочних осей (аркуші 1-3 додатка) відповідно до варіанта завдання.

Уніфікація передбачає приведення до однотипності й взаємопоеднанні розмірів об'ємно-планувальних параметрів промислових будинків та їхніх конструкцій з метою зменшення кількості цих параметрів і типорозмірів конструктивних елементів. Основою уніфікації об'ємно-планувальних і конструктивних рішень промислових будинків є єдина система модульної координації розмірів у будівництві (ЕСМК), що являє собою сукупність правил сполучення розмірів будинків, їхніх елементів і будівельних конструкцій завдяки кратності цих розмірів основному модулю $M=100$ мм. Цілями застосування модульної системи в проектуванні є не тільки забезпечення кратності розмірів деталей основному модулю, але і жорстке обмеження кількості типорозмірів індустриальних конструкцій і деталей. Тому при проектуванні використовують збільшені (похідні) модулі, кратні основному. При призначенні розмірів об'ємно-планувальних параметрів рекомендується приймати наступні збільшені модулі:

- в одноповерхових будинках для ширини прогонів і кроку колон - 60М; для висоти будинку (від чистої підлоги до низу несучих конструкцій покриття) - 6 М, (при висоті до 6 м, і в будинках з ручними мостовими кранами - до 9,6 м) і 12М (при висоті більше 6 м);

у багатоповерхових будинках для ширини прогонів - 30М (при прольотах від 6 до 12 м) і 60М (при прогонах більше 12 м), для кроку колон - 60М, для висоти поверхів - 6М и 12М (при висоті відповідно 4,8 м і більше).

Відповідно до основних положень уніфікації й з урахуванням параметрів габаритних схем в одноповерхових промислових будинках приймають наступні значення об'ємно-планувальних параметрів:

Об'ємно-планувальні параметри	Будинку без мостових кранів	Будинку з мостовими кранами
Ширина прогону	9, 12, 18, 24, 30, 36 м	18, 24, 30, 36 м
Крок колон	6 й 12 м	6 й 12 м
Висота будинку	3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6 м	8,4; 9,6; 10,8; 12,0; 13,2; 14,4; 15,6; 16,8; 18,0 м

Для багатоповерхових промислових будинків відповідно до основних положень уніфікації встановлені наступні розміри параметрів:

Об'ємно-планувальні параметри	Значення параметрів
Ширина прогону	6, 9, 12 м і більше, кратний 60М (додатковий прогін – вставка 3 м)
Сітка колон : а) балковий каркас б) безбалковий каркас в) у будинках з міжферменними поверхами	6х6; 6х9; 6х12; (6+3+6)х6; (9+3+9)х6 м 6х6 м 6х12; 6х18; 6х24 м
Висота верхнього поверху в будинках з балковим каркасом	При ширині прогону верхнього поверху 18 м с підвісними кранами - 7,2 м с мостовими кранами - 10,8 м
Висота поверхів : а) балковий каркас б) безбалковий каркас в) у будинках з міжферменними поверхами	При прогоні 6 м: 3,6; 4,2; 4,8; 6,0 м , а для 1-го поверху також 7,2 м При прогоні 9 м: 3,6; 4,2; 4,8; 6,0 м, а для 1-го поверху й усіх поверхів з підвісними стелями також 7,2 м 4,8 й 6,0 м Виробничі поверхи: 4,8 й 6,0 м Міжферменні поверхи : 3,0 й 3,6 м

Уніфікація й типізація неможливі без дотримання єдиних правил прив'язки конструктивних елементів до розбивочних осей. Під прив'язкою розуміють відстань від модульної розбивочної осі до грані або до геометричної осі сполучення конструктивного елемента .

Модульні розбивочні осі маркують наступним чином: поздовжні - буквами, поперечні - цифрами. Ці осі узгоджують з розмірами прогонів і кроків, розміри яких повинні бути кратні модулю 60М (6 м) відповідно до вимог.

Основні правила прив'язки колон і стін в одноповерхових промислових будинках

1.Торцеві стіни в першій й останній поперечних розбивочних осей мають завжди «нульову» прив'язку, тобто вісь проходить практично по внутрішній грані стіни з відступом від неї на 30 мм - зазор для кріплення стінові панелі до колони (вузол 1, аркуш 2 додатки).

2.Перша й остання колони (крайні й середні) у першій й останній поперечних розбивочних осей завжди мають прив'язку «500» (вузли 1 й 3, додатка 2).

3.Крайні колони у поздовжніх стін будинку можуть мати нульову прив'язку й прив'язку «250» (у особливих випадках «500») до поздовжньої розбивочної осі. Нульову прив'язку застосовують у безкранових будинках і будинках з мостовими кранами вантажопідйомністю до 30 т і збірним залізобетонним або змішаним каркасом при висоті будинку не більше 14,4 м і кроку крайніх колон 6 м (вузли 1 й 2, додатка 2).

Прив'язку «250» застосовують при відсутності хоча б однієї з вищезгаданих умов у будинках зі збірним залізобетонним або змішаним каркасом. У будинках зі сталевим каркасом роблять прив'язку крайніх колон «250» (вузли 1 й 2, додатка 2).

4.Усі середні колони прив'язують до поперечних і поздовжніх розбивочних осей по своїм геометричним осям (вузол 4, додатка 2).

5.Усі крайні колони за винятком перш й останній прив'язують до поперечних розбивочних осей по своїх геометричних осям (вузол 2, додатка 2).

6.У поперечному температурному шві геометричні осі перетинів колон зміщують на 500 мм в обидва боки від осі шва, який суміщають із поперечною розбивочною віссю (вузли 5 й 6, додатка 2). У будинках зі збірним залізобетонним каркасом при відстані між поперечними температурними швами більше 144 м у швах передбачають дві поперечні розбивочні осі із вставкою між ними елемента розміром 100 мм, а геометричні осі перетину колон зміщують в обидва боки від цих осей на 500 мм (вузол 5а, додатка 2).

7.У поздовжніх температурних швах і місцях перепадів висот паралельних прогонів на двох рядах колон передбачають парні поздовжні розбивочні осі із вставкою між ними. У залежності від прив'язки колон до поздовжніх розбивочних осей у суміжних прогонах («нульова» або «250») ширину вставок між парними поздовжніми розбивочними осями по лініях температурних швів у будинках із прогонами однакової висоти й з покриттями по кроквяних фермах (балкам) приймають рівною 500, 750 й 1000 мм (вузол 7, додатка 2).Ширину вставки між поздовжніми розбивочними осями в місцях перепаду висот паралельних прогонів у будинках з покриттями по кроквяним фермам (балкам) приймають кратною 50 мм. Ширина цієї вставки повинна бути округлена до розмірів, зазначених на вузлі 8, додатка 2.

8.Прив'язку конструктивних елементів у місцях примикання взаємно перпендикулярних прогонів у будинках з покриттями по кроквяним фермам (балкам) роблять так, як показано на кресленні вузла 9, додатка 2.

Правила прив'язки колон і стін до розбивочних осей у багатоповерхових промислових будинках

У багатоповерхових промислових будинках з балковими перекриттями розміри прив'язок і стін до розбивочних осей залежать від нормативних навантажень на перекриття

У будинках з навантаженнями 500 - 1000 кгс/м²:

- зовнішня грань крайньої колони в поздовжньої стіни має прив'язку до поздовжньої розбивочної осі 200 мм, при цьому між внутрішньою площиною стіни й зовнішньою гранню колони є зазор 30 мм для розміщення кріпильних елементів стіни й колони (вузли 1 й 2, додатка 3); зовнішня грань першої й останньої крайніх колон має також прив'язку 200 мм до першій й останньої поперечних розбивочних осей (вузол 1, додатка 3); усі середні колони прив'язують до поздовжніх і поперечних розбивочних осей по своїм геометричним осям (вузол 2, додатка 3); поперечні температурні шви роблять на двох рядах колон із вставкою між ними 1000 мм, при цьому геометричні осі перетинів колон суміщають з розбивочними осями (вузол 4, додатка 3);

У будинках з навантаженнями на перекриття 1000 - 2500 кгс/м²:

- зовнішні грані крайніх колон у поздовжньої стіни суміщають із розбивочною віссю (нульова прив'язка) і залишають зазор 30 мм між стіною й колоною (вузли 1а, 2а, додатка 3);
- перші й остання крайні колони мають прив'язку «500» до першої й останньої поперечних розбивочних осей (вузол 1а, додатка 3). Таку ж прив'язку мають і всі колони в торцевих стін;
- поперечні температурні шви роблять на двох рядах колон, при цьому температурний шов суміщають із поперечною розбивочною віссю, а кожна з колон має прив'язку «500» мм до цієї осі.

Практичне заняття № 3

Тема : залізобетонний каркас одноповерхових промислових будинків

Ціль заняття: вивчити елементи збірної залізобетонної уніфікованої каркаса одноповерхових промислових будинків: фундаменти, колони, кроквяні конструкції покриттів (ферми й балки), підкранові балки.

Методичні вказівки

1. Ознайомитися із призначенням окремих конструктивних елементів.

2. В аудиторії графічно проробити поперечний і поздовжній розрізи одноповерхового промислового будинку зі збірним залізобетонним уніфікованим каркасом відповідно до варіанта завдання.

3. Удома на форматках А4 проробити графічно конструкцію залізобетонного фундаменту стаканного типу під залізобетонну колону (план і розріз); типи перетинів фундаментних балок; вузол спирання стінової панелі на фундаментну балку; загальний вид і перетини збірних залізобетонних колон прямокутного, двотаврового перетину й двовіткових; перетини збірних залізобетонних підкранових балок; види кроквяних і підкроквяних залізобетонних балок і ферм; конструкції вертикальних зв'язків колон: хрестових і порталних.

При виконанні завдання треба знати, що у вітчизняній будівельній практиці найбільш поширеним є каркас зі збірної залізобетону (додатки 4 й 5). Цей каркас проектується за правилом, за рамною системою, що являє собою конструкцію з поперечних рам, які утворюються з колон, жорстко затиснених у фундаментах і шарнірно пов'язаних з несучими конструкціями покриття (кроквяними балками або фермами). Просторова твердість будинку в поздовжньому напрямку забезпечується фундаментними балками, підкрановими балками й вертикальними й горизонтальними зв'язками.

Окремо розташовані фундаменти під колони виконуються з монолітного або збірної залізобетону, вони мають східчасту форму стаканного типу.

У фундаментах передбачають заглиблення для установки в ньому колон, що має форму зрізаної піраміди. Верх фундаменту завжди має оцінку - 0,150.

Фундаментні балки призначені для спирання зовнішніх самонесучих стін і передачі навантаження на фундаменти. Для обпирання фундаментних балок на фундаменти стаканного типу застосовують бетонні стовпи, які встановлюють на горизонтальні уступи фундаментів. Для захисту фундаментних балок від деформації, викликані замерзанням пучинистих ґрунтів і для виключення промерзання підлоги вздовж зовнішніх стін їх

засипають знизу й з боків шлаками або піском. Верх фундаментних балок має завжди оцінку -0,03. Уздовж фундаментних балок на поверхні ґрунту роблять асфальтове вимощення з асфальту шириною 1 м з нахилом від стіни будинку 3 - 5 %.

Колони застосовують суцільного прямокутного, двотаврового й наскрізного перетину (двовіткові). У будинках без мостових кранів установлюють колони без консолей, а в будинках з мостовими кранами - колони з консолями для обпирання підкранових балок. Двовіткові колони застосовують у будинках з висотою більше 10,8 м. Перетину прямокутних колон приймають від 400х400 до 500х800 мм, двотавровий перетин - від 400х600 до 400х800 мм, двовіткові - від 400х1000 до 600х1900 мм. У колонах передбачають додаткові елементи для кріплення стінових панелей, підкранових балок і кроквяних конструкцій покриття. Крім основних колон у будинках передбачають фахверкові колони, які встановлюють у торцевих стінах і між основними колонами в поздовжніх стінах при кроці крайніх колон 12 м і довжині стінових панелей 6 м. Ці колони призначені для кріплення стінового огороження, вони частково сприймають масу стін і вітрові навантаження. Фахверкові колони можуть бути збірними залізобетонними й сталевими. Залізобетонні колони мають перетин, що збігається з перетином колон крайнього ряду, сталеві - виконують зі зварених двотаврів.

Підкранові балки призначені для обпирання підкранових рейок і надають будинку додаткову просторову жорсткість. Збірні залізобетонні підкранові балки при кроці колон 6 м мають тавровий перетин, а при кроці колон 12 м - двотаврове. Залізобетонні підкранові балки встановлюють при кранах вантажопідйомністю від 20 до 30 т. Висоту балок при кроці колон 6 м приймають 800 й 1000 мм, а при кроці колон 12 м - 1400 мм.

Збірні залізобетонні кроквяні балки застосовують при прогонах від 6 до 18 м при пристрої однопохилих, двопохилих і пласких покриттів. Для перекриттів прогонів від 6 до 9 м застосовують балки таврового перетину, а для прогонів 12 й 18 м - двотаврового перетину й прямокутного перетину з отворами.

Підкроквяні збірні залізобетонні балки передбачають у покриттях з балковими кроквяними конструкціями, якщо їхній крок прийнятий 6 м, а крок колон 12 м. Вони мають тавровий перетин з полицею внизу. Довжину балок приймають 12 м.

Збірні залізобетонні кроквяні ферми застосовують у будинках з прогоном від 18 до 36 м. За своїм абрисом вони можуть бути сегментними, арковими, трикутними та з паралельними поясами. Усі види ферм, крім трикутних, призначені для покриття з рулонною покрівлею, а трикутні - для покриття з асбоцементних і металевих хвилястих листів.

Збірні залізобетонні підкроквяні ферми застосовують у тих же випадках, що й підкроквяні балки. Їхня довжина 12 й 18 м, вони призначені для спирання кроквяних ферм із кроком 6 м.

Для підвищення стійкості будинку в поздовжньому напрямку передбачають систему вертикальних зв'язків між колонами й у покритті. У будинках без мостових кранів і з підвісними кранами вертикальні зв'язки колон установлюють тільки при висоті приміщень більше 9,6 м. При кроці колон 6 м застосовують хрестові зв'язки, а при кроці колон 12 м - порталні. Зв'язку виконують із куточків або швелерів.

Практичне заняття № 4

Тема : *сталевий каркас одноповерхових промислових будинків*

Ціль заняття: *вивчити конструкції елементів сталевих каркасів: фундаментів, колон, підкранових балок, кроквяних конструкцій покриття, зв'язків.*

Методичні вказівки

1. Ознайомитися із призначенням і конструкцією окремих конструктивних елементів сталевих каркасів.

2. В аудиторії графічно проробити поперечний і фрагмент поздовжнього розрізу одноповерхового промислового будинку зі сталевим каркасом відповідно до варіанта завдання.

3. Удома проробити графічно на форматах А4 конструкцію залізобетонного фундаменту під сталеву колону; конструкції сталевих колон; перетину сталевих підкранових балок; види сталевих кроквяних ферм; вертикальні зв'язки.

Сталеві каркаси застосовують при будівництві підприємств металургії, машинобудування та інших при великих прогонах і значних кранових навантаженнях. Сталевий каркас одноповерхових промислових будинків складається з комплексу конструктивних елементів у вигляді просторової геометрично незмінної системи. Основними несучими конструкціями будинку є поперечні рами, що складаються із шарнірно або жорстко зв'язаних між собою колон і ригелів (сталевих кроквяних ферм). Колони й фундаменти мають зазвичай жорсткий зв'язок.

Фундаменти під сталеві колони виконують із залізобетону стовпчастого типу. Оцінка верхів фундаменту -0.700 або -1.00 залежно від висоти бази колони. Защемлення колон у фундаментах виконують за допомогою анкерних болтів.

Стіни будинків зі сталевим каркасом так само, як і у будинках із залізобетонним каркасом, спираються на збірні залізобетонні фундаментні балки, які мають ту ж конструкцію, ті ж оцінки й той же спосіб спирання, що й при залізобетонному каркасі.

Сталеві колони одноповерхових промислових будинків можуть мати постійний або змінний перетин. Колони також можуть бути суцільними й двовітковими. Колони постійного перетину встановлюють у бескранових будинках або будинках із кранами вантажопідйомністю до 20 т і висотою будинків до 9.6 м.

Суцільні колони виконують із прокатних і зварних двотаврів, ділянки двовиткових колон - із прокатних і зварних двотаврів, а також їх прокатних і холодногнутих швелерів. Ділянки двовиткових колон з'єднують розкідними ґратами й горизонтальними стрижнями, які виконують з прокатних куточків.

Сталеві підкранові балки за статичною схемою підрозділяють на розрізні й нерозрізні. Перші найбільш поширені. За перетином підкранові балки можуть бути суцільними й ґратчастими. При кроці колон 6 м і невеликій вантажопідйомності кранів застосовують балки суцільного перетину у вигляді прокатного двотавра з посиленням верхнього пояса сталевим листом або куточками.

Для кранів великої вантажопідйомності застосовують балки суцільні двотаврового перетину, зварені із трьох листів. Висоту перетину таких балок приймають від 650 до 2050 мм. Стінки підсилюють поперечними ребрами жорсткості, які розташовуються через 1,2-1,5 м. Підкранові балки кріплять до консолей колон анкерними болтами й планками.

Сталеві кроквяні ферми виготовляють трьох основних типів: з паралельними поясами, полігональними й трикутні. Під малопохилі рулонні покрівлі встановлюють ферми перших двох типів, а під покрівлі з асбоцементних і металевих листів – трикутні.

Уніфіковані сталеві ферми мають прогони: 18, 24, 30 й 36 м. Застосовують їх при кроці 6 й 12 м і більше. Пояси і ґрати ферм виконують із куточків і з'єднують між собою зварюванням за допомогою фасонів з листової сталі. З колонами ферми з'єднують, як правило, шарнірно за допомогою надпорних стояків двотаврового перетину, а стояки кріплять до колон анкерними болтами.

Сталеві підкроквяні ферми відрізняються від кроквяних наявністю паралельних поясів, в іншому вони аналогічні кроквяним фермам. Підкроквяні ферми з'єднують із колонами за допомогою надпорних стояків, які одночасно служать опорами кроквяних ферм. Виготовляються підкроквяні ферми довжиною 12, 18 й 24 м.

Вертикальні зв'язки по сталевим колонам, що забезпечують поздовжню стійкість каркаса, передбачають у кожному поздовжньому ряді колон. Зв'язки можуть бути основними

(підкранові) і верхніми (надкранові). Перші застосовують у середині будинку або температурного відсіку, другі по боках.

Залежно від кроку колон, висоти будинку й ширини поперечних проїздів зв'язки можуть бути хрестовими й порталними. Верхні зв'язки виконують у вигляді підкосів і фермочек.

Фахверкові колони в будинках зі сталевим каркасом роблять як правило, з широкополцевих двотаврів. Унизу їх шарнірно спирають на залізобетонні фундаменти, а зверху шарнірно кріплять до кроквяних конструкцій.

Практичне заняття № 5

Тема : *Уніфікований балковий збірний залізобетонний каркас багатопверхового промислового будинку*

Ціль заняття : *вивчити конструкції елементів збірного залізобетонного уніфікованого каркаса багатопверхового промислового будинку.*

Методичні вказівки

1.Ознайомитися із призначенням і конструкцією окремих конструктивних елементів каркаса, коротка характеристика яких наведена нижче.

2.В аудиторії графічно проробити поперечний і фрагмент поздовжнього розрізу багатопверхового промислового будинку, а також деякі конструктивні елементи каркаса відповідно до варіанта завдання.

3.Удома проробити графічно на форматках А4 конструкцію колон уніфікованого збірного залізобетонного балкового каркаса промислових будинків; види ригелів й їхнього перетину; види й перетини плит перекриття вузол кріплення ригеля до колони.

При виконанні роботи варто знати, що в поперечному напрямку міцність і стійкість балкового каркаса забезпечується поперечними рамами, утвореними з колон і ригелів. У поздовжньому напрямку міцність і стійкість каркаса досягається установкою зв'язків або однопрогінних поздовжніх рам. Вертикальні зв'язки порталного типу ставлять у кожному ряді в середині температурного відсіку. Однопрогінні поздовжні рами, утворені двома сусідніми колонами й поздовжньому ригелем, ставлять по кожному внутрішньому ряді колон у кожному температурному відсіку.

Балковий каркас складається з фундаментів, фундаментних балок, колон, ригелів, плит перекриття й сталевих зв'язків.

Фундаменти під колони застосовують такі ж, як і в одноповерхових промислових будинках зі збірним залізобетонним каркасом. Це стосується й фундаментних балок.

За основний тип прийняті збірні залізобетонні колони висотою у два поверхи. Виготовляють також колони на один і три поверхи. Перетин колон прийнятий 400х400 й 400х600 мм.

Для прогонів 6 й 9 прийняті ригелі міжповерхових перекриттів таврового й прямокутного перетинів. Останні застосовують при більших навантаженнях і мають перетин 300х800 мм. Ригелі таврового перетину мають розміри його 650х800 мм. Для прогонів 12 м застосовують ригелі прямокутного перетину висотою 800 мм і шириною 650 мм.

Плити міжповерхових перекриттів випускають ребристі висотою 400 мм, основні - шириною 1500 й 3000 мм, доборні - 750 мм.

Сpirати ригелі на колони можна консольно й безконсольно. У першому випадку ригелі спирають на консолі колон і з'єднують із колонами зварюванням складових елементів і випусків арматури з подальшим замоноличуванням стиків. При безконсольному сполученні ригелів і колон значно поліпшується інтер'єр приміщень, скорочується витрата сталі й трудовитрати.

Конструкції верхніх і кранових та безкранових поверхів із прогонами 12, 18 й 24 м не відрізняються від одноповерхових будинків.

Практичне заняття № 6

Тема : *стіни промислових будинків з великих панелей*

Ціль заняття : *вивчити системи розрізів велико-панельних стін, конструкції зовнішніх стінових панелей і вузли кріплення їх до колон каркаса.*

Методичні вказівки

1. Ознайомитися з конструкціями зовнішніх стінових панелей промислових будинків і вузлами кріплення їх до колон каркаса.

2. В аудиторії графічно проробити на форматі А4 системи розрізів стін на панелі й вузли кріплення стінових панелей до колон каркаса відповідно до варіанта завдання.

3. Удома графічно проробити на форматах А4 поперечні перерізи одно-, дво- і тришарових панелей для опалювальних промислових будинків і суцільних і ребристих залізобетонних панелей - для неопалюваних промислових будинків.

Стіни промислових будинків виконують головним чином з велико-розмірних елементів-панелей, які мають різну конструкцію для опалювальних і неопалюваних будинків. Довжину панелей приймають рівною 6 або 12 м, а ширину – 1200 й 1800 мм.

Стіни опалювальних промислових будинків виконують із одношарових і багатошарових панелей з легких і ячеїстих бетонів, а також шаруватими з алюмінієвого профільованого листа або асбоцементних листів з ефективним утеплювачем.

Стіни неопалюваних промислових будинків при кроці крайніх колон 6м виконують з плоских, часторебристих і ребристих залізобетонних панелей, а при кроці колон 12 м - з ребристих залізобетонних панелей.

Застосовують кілька типів кріплення колон і стінових панелей. На аркуші (додаток 9) показані кріплення панелей до колон за допомогою куточків і гнучким анкером із пластиною. Другий вид кріплення є менш металоємким. У будинках з підвищеними вимогами до інтер'єру застосовують кріплення прихованого типу, що складаються зі скоби й гака.

Товщину горизонтальних швів між стіновими панелями приймають рівною 15 мм, вертикальних - 20 й 30 мм, відповідно при панелях довжиною 6 і 12 м. У результаті зміни температур та усіданні панелей товщина швів періодично змінюється, тому матеріал заповнення швів повинен бути пружним й еластичним, а також водонепроникним, атмосферостійким. Для надійної герметизації швів використовують пружні синтетичні профільні прокладки з пороїзола або герніта, а також різні водостійкі мастики. Цементно-піщаний розчин для заповнення швів не застосовують.

Практичне заняття № 7

Тема : *відведення води з покриттів промислових будинків*

Ціль заняття : *вивчити правила побудови плану покрівлі при внутрішньому водостоку й розрахунок кількості водостічних ліжок.*

Методичні вказівки

1.Ознайомитися з видами водовідводу з дахів промислових будинків, розрахунком кількості водостічних ліжок і побудовою плану покрівлі багатопрогінного будинку.

2.Графічно проробити на форматі А4 план покрівлі промислового будинку із внутрішнім водостоком і конструкцію водостічної лійки відповідно до варіанта завдання.

Схему внутрішнього водостоку вибирають залежно від розмірів і призначення будинку, кількості й величини прогонів, конструкції покрівельного покриття й інших факторів. Площу водозбору на одну лійку визначають із урахуванням кліматичних умов і типу покрівлі. Особливо варто враховувати інтенсивність дощу. При середній інтенсивності дощу площа водозбору на одну лійку при схилій покрівлі становить 800 м² і при пласкій покрівлі - 1200 м². На скатних покриттях лійки встановлюють у розжолобках. Відстані між лійками в розжолобках не повинне перевищувати 48 м на схилих покрівлях й 60 м - на пласких. Відстань від осі лійок до поздовжньої розбивочної осі в крайніх і середніх розжолобках приймають рівним 450 мм, а до найближчої поперечної розбивочної осі - 500 мм. Ширину розжолобків приймають із урахуванням нахилу покрівлі й розміру прив'язки. Так, при нульовій прив'язці ширину крайніх розжолобків приймають близько 400 мм (при нахилі покрівлі 1:3) і близько 750 мм при ухилі покрівлі 1:8 - 1:12. Ширину середніх розжолобків при тих же нахилах покрівлі приймають відповідно 800 й 1500 мм.

В утеплених покриттях водостічні лійки встановлюють на легкобетонні вкладиші, а неутеплених - на горизонтальну поверхню з бетону. У покриттях зі сталевих профільованих настилу лійки встановлюють на сталевих оцинкованих піддонах. По периметру покриттів із внутрішнім водовідводом над покрівлею влаштовують парапети з негорючих матеріалів висотою не менш 600 мм.

Приклад побудови плану покрівлі двопрогінного промислового будинку

1. У масштабі 1 : 400 наносимо поперечні й поздовжні розбивочні осі промислового будинку із двома прогонами 24 й 30 м довжиною 72 м.

2. По периметрі всього будинку вичерчуємо парапет, потім уздовж поздовжніх зовнішніх стін наносимо пристінні розжолобка, а на границі двох прогонів - середній розжолобок.

3. Визначаємо площу водозбору на кожен розжолобок : $12 \times 72 \text{ м} = 864 \text{ м}^2$, $15 \times 72 = 1080 \text{ м}^2$ - це площі водозбору пристінових розжолобків. Площа водозбору на середній розжолобок дорівнює сумі площ водозбору на пристінових розжолобках $864 + 1080 = 1944 \text{ м}^2$.

4. Визначаємо необхідну кількість водостічних лійок для кожного розжолобка, приймаючи схилу покрівлю з нормою водозбору на одну воронку 800 м² $864 : 800 = 1$, лійку $1080 : 800 = 1,35$ лійки (приймаємо дві лійки); $1944 : 800 = 2,43$ (приймаємо три лійки). У першому пристіновому розжолобку також приймаємо дві лійки, з огляду на, що найбільша відстань між лійками повинна становити не більше 48 м.

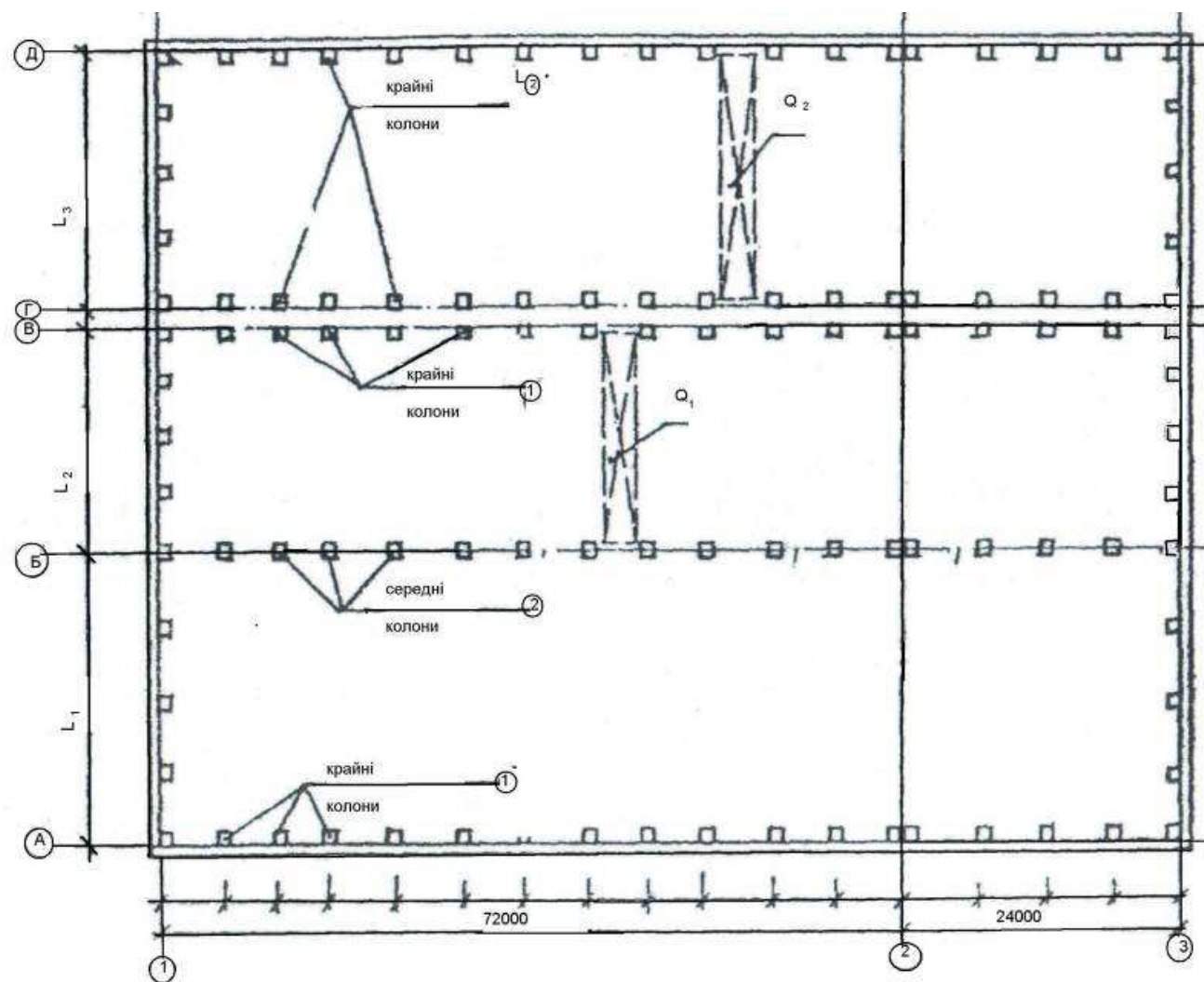
5. Наносимо на план покрівлі водостічні лійки.

6. На плані покрівлі наносимо в тому ж масштабі поперечний переріз покриття й стрілками вказуємо напрямок стоку води з покриття до лійок.

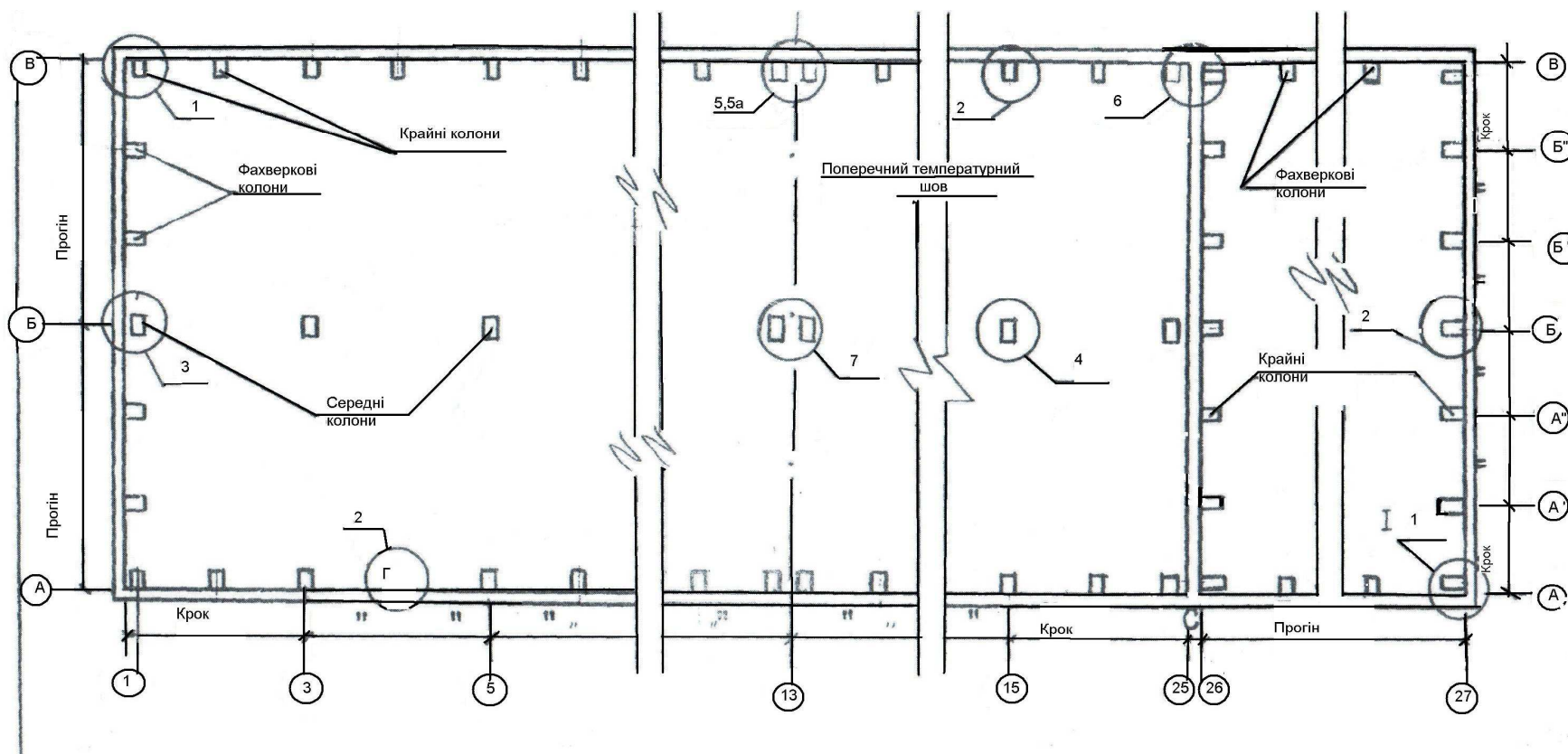
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий: уч. пособие для ВУЗов – М., 1984.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т.У. Промышленные здания. – М.: Стройиздат, 1986.
3. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т.У. Промышленные здания. – М.: Стройиздат, 1986.
4. Орловский Б.Я. Архитектура гражданских и промышленных зданий : Промышленные здания. – М.: Высш.шк., 1991
5. Благовещенский Ф.А., Букина Е.Ф. Архитектурные конструкции. – М.: Высш.шк., 1985.
6. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. – Л.: Стройиздат, 1979.
7. Трепененков Р.И. Альбом чертежей, конструкций и деталей промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1980.
8. Русскевич Н.Л., Ткач Д.И. и Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. – К.: Будівельник 1987.

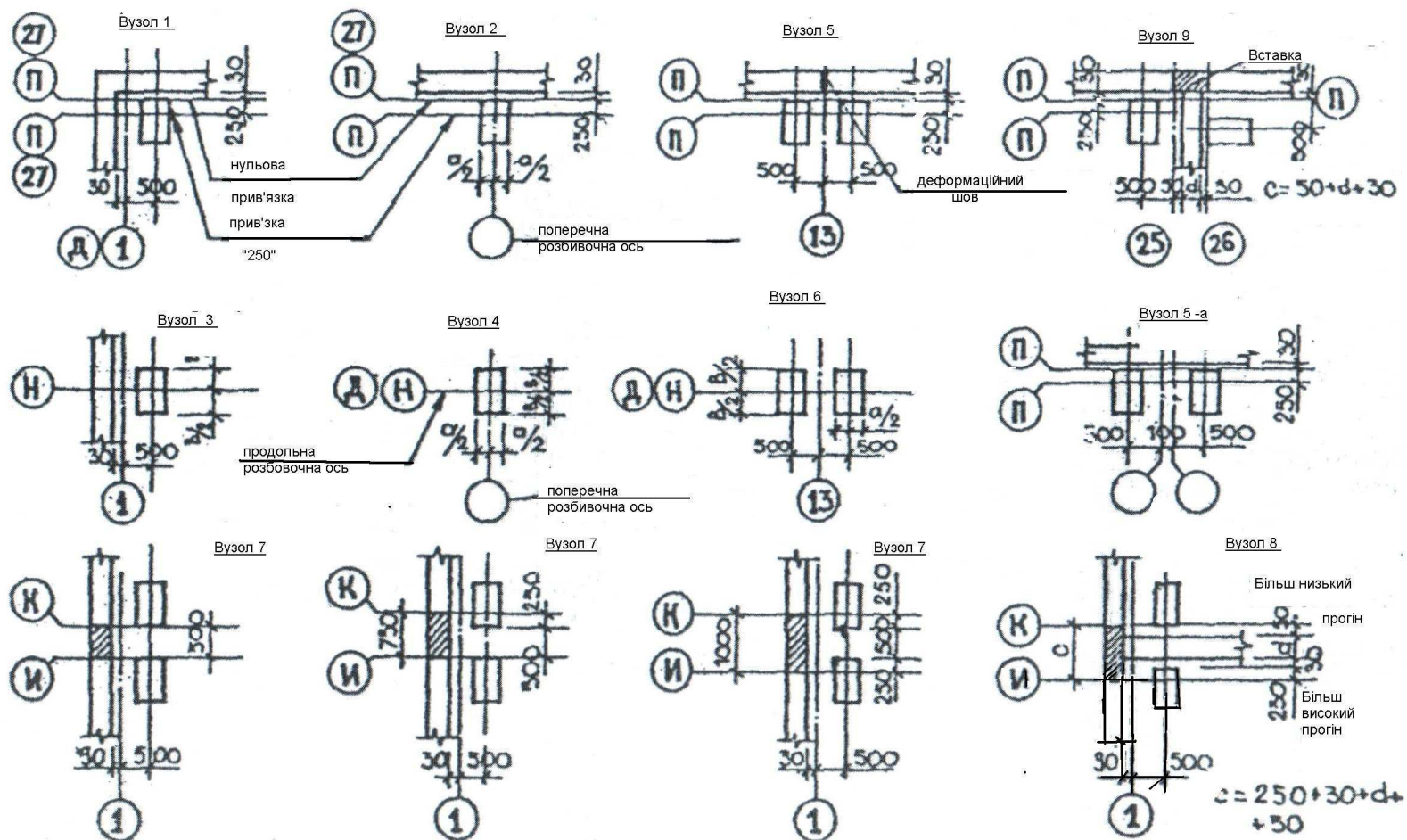
Схема плану промислової будівлі



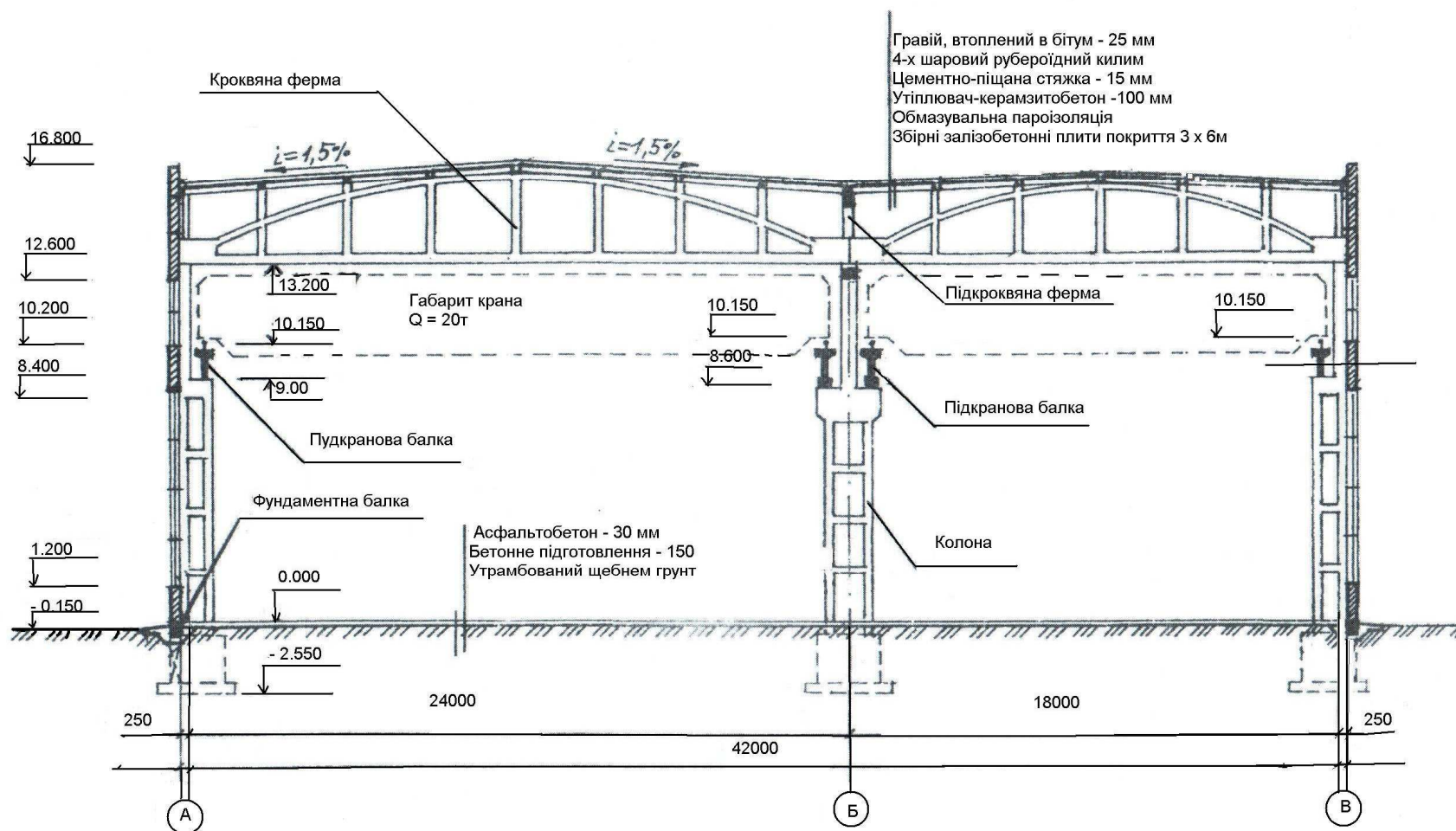
Фрагмент схеми плану одноповерхової багато прогонної промислової будівлі



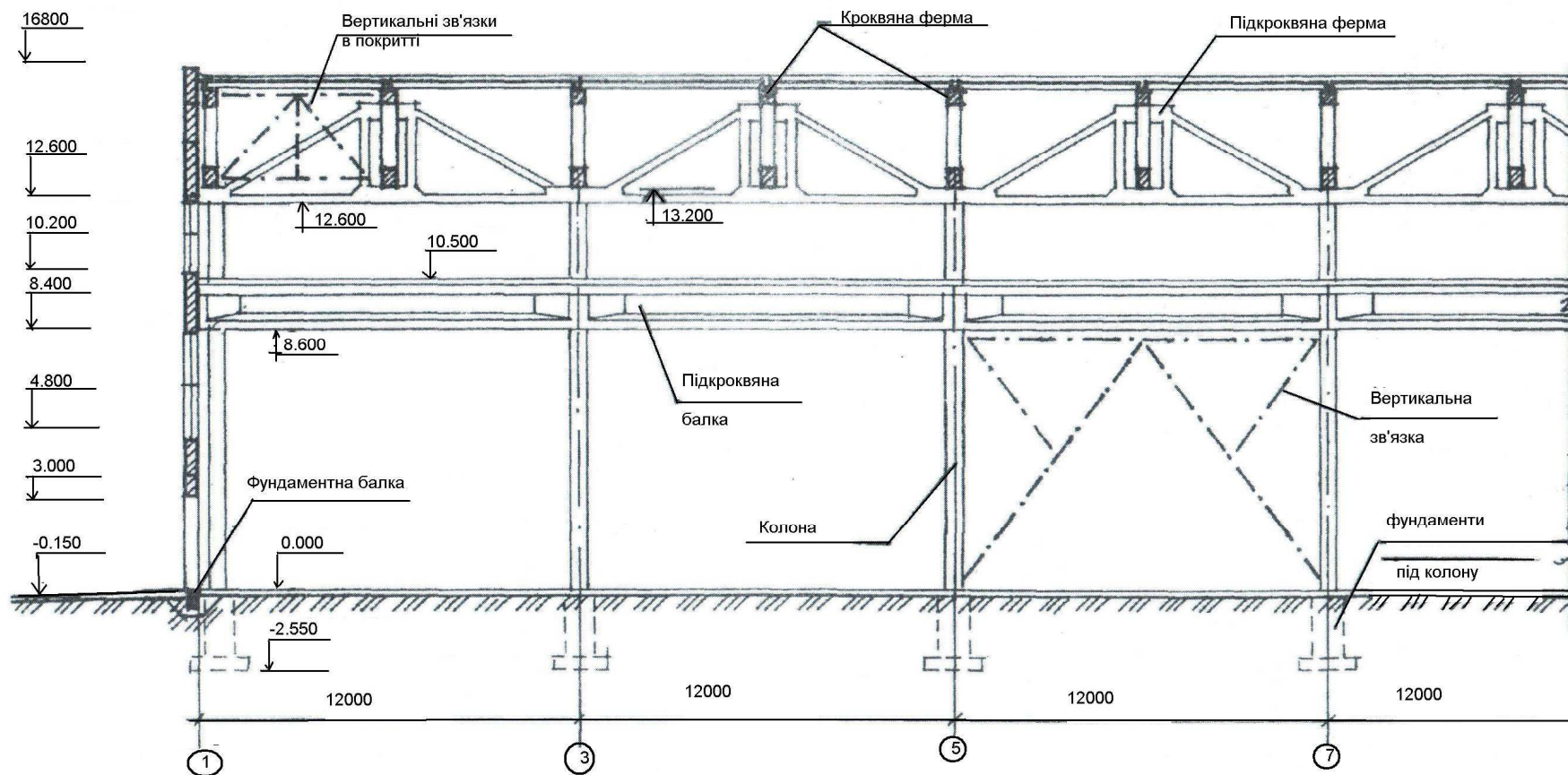
Правила прив'язки в одноповерхових будівлях



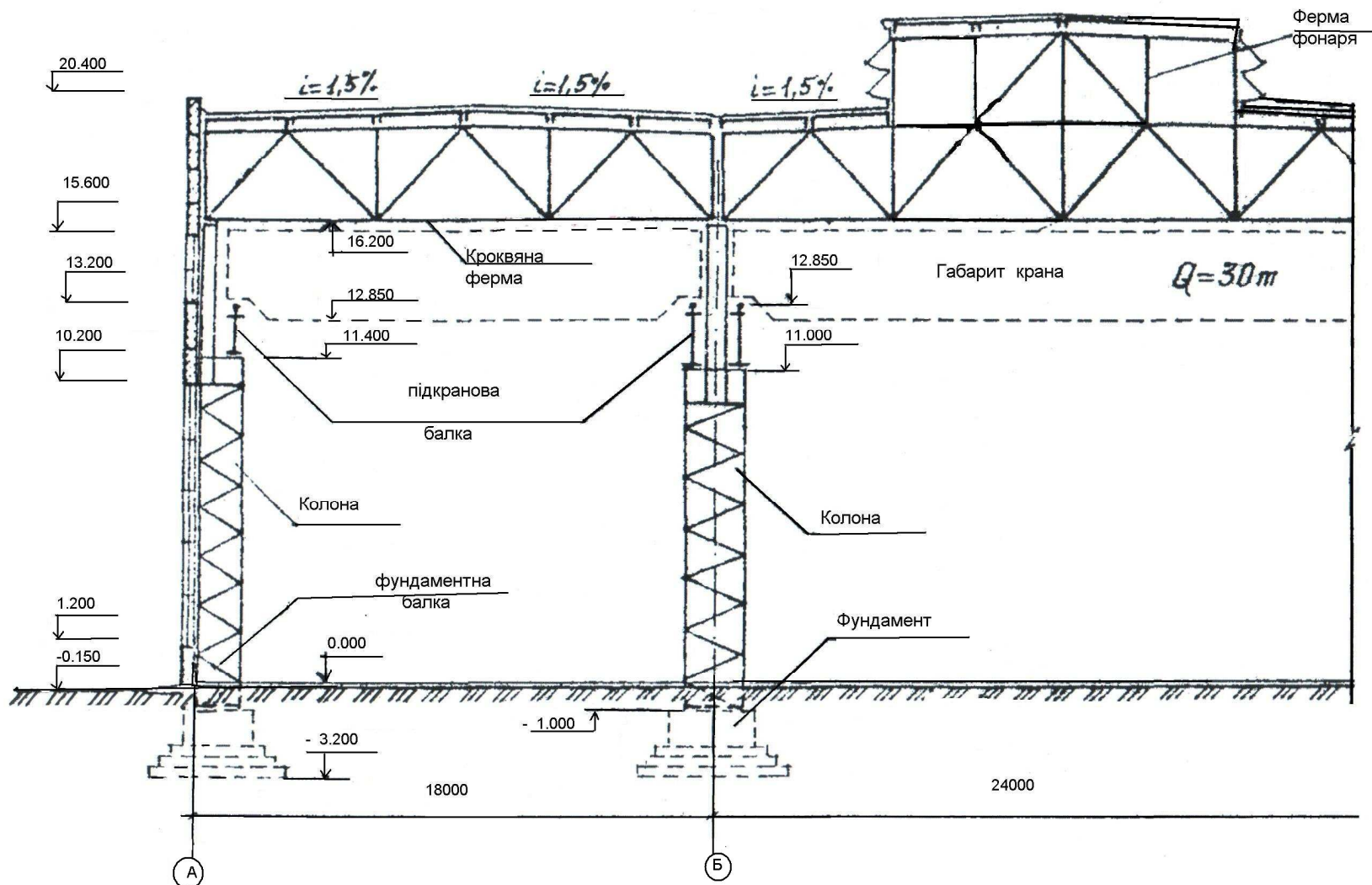
Поперечний розріз промислової будівлі з залізобетонним каркасом М 1:200



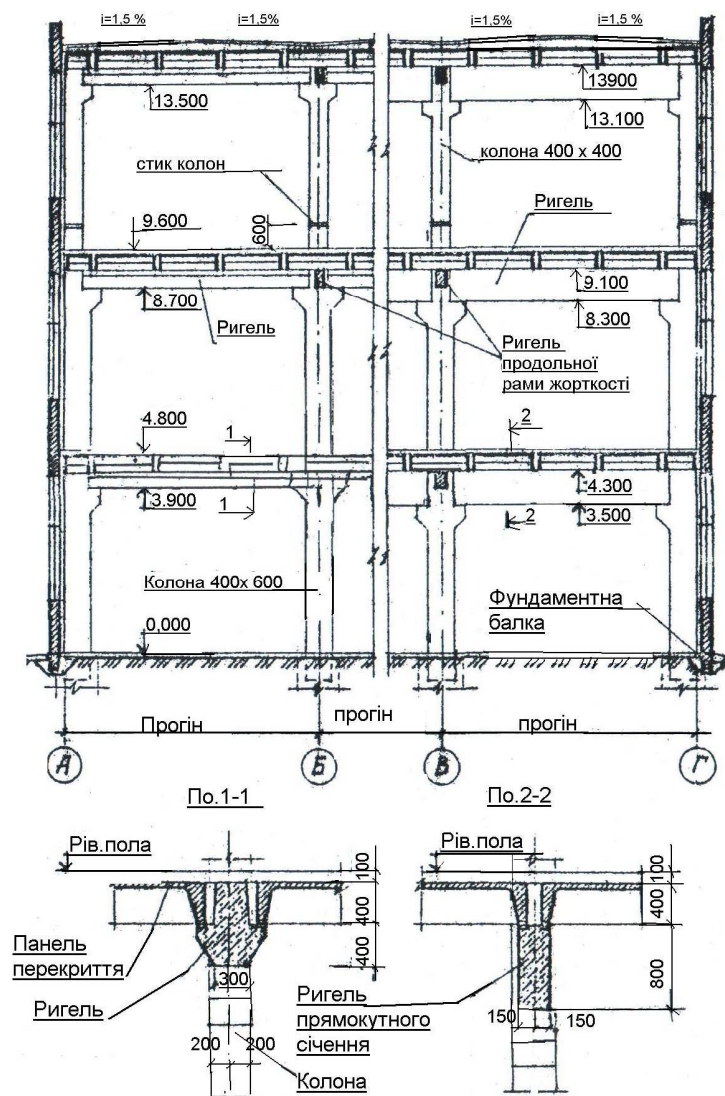
Фрагмент повздовжнього розрізу промислової будівлі зі збірним залізобетонним Каркасом М 1:200



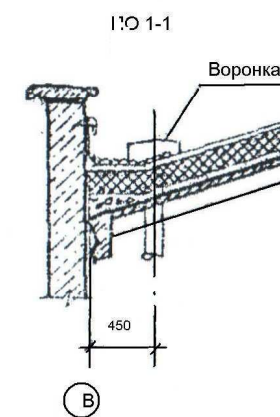
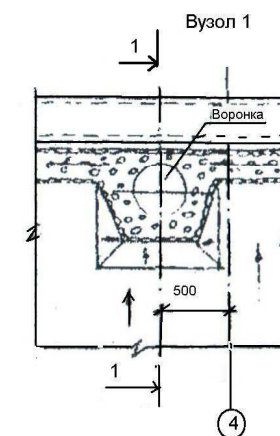
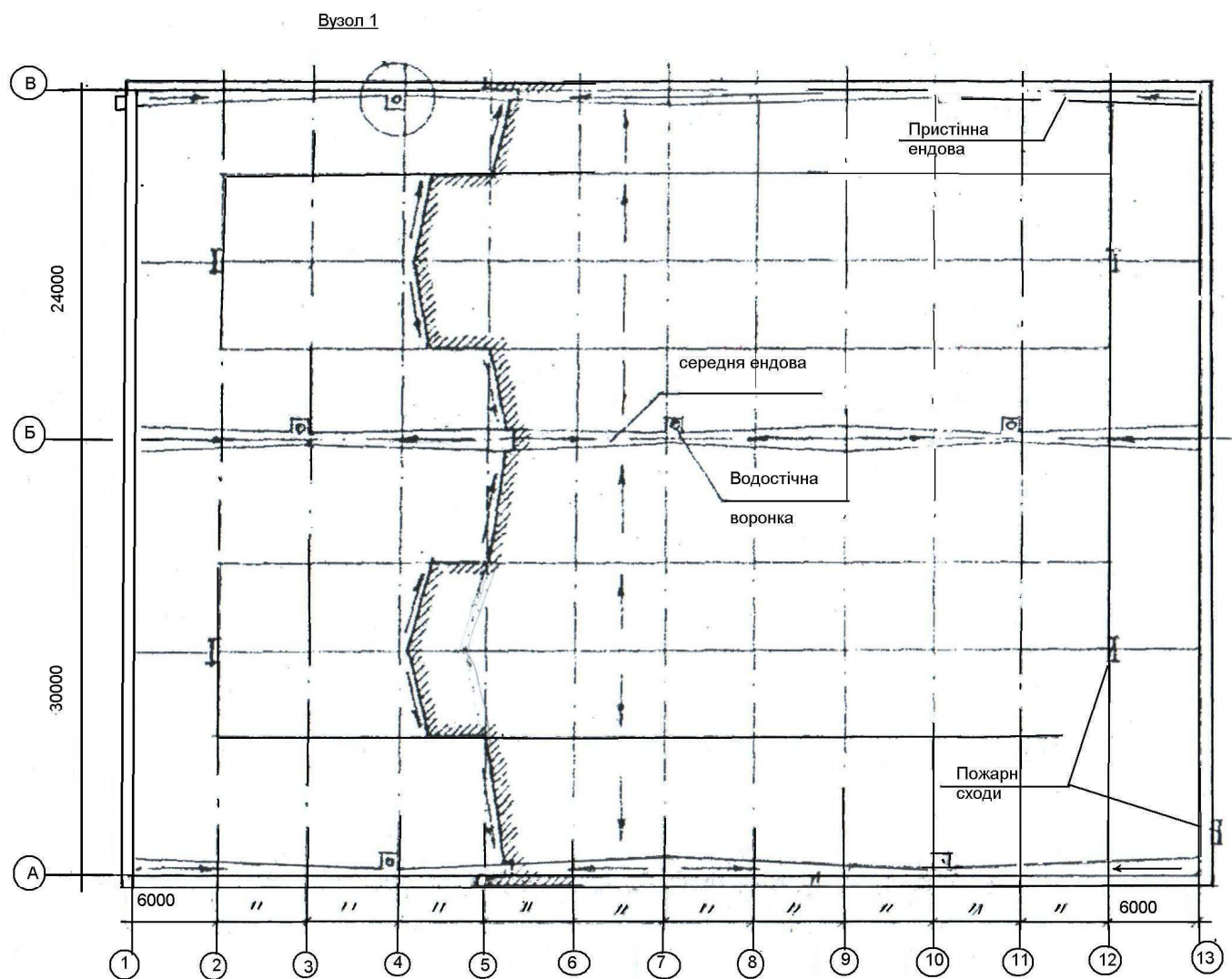
Поперечний розріз промислової будівлі зі сталевим каркасом



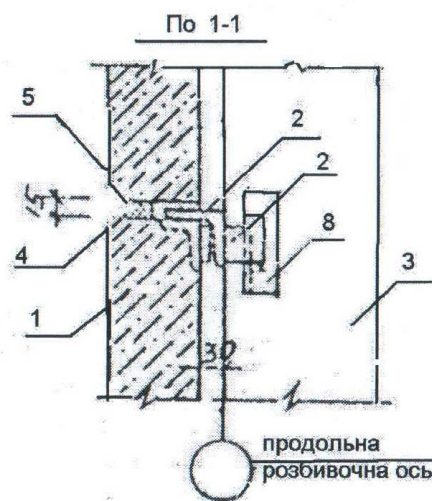
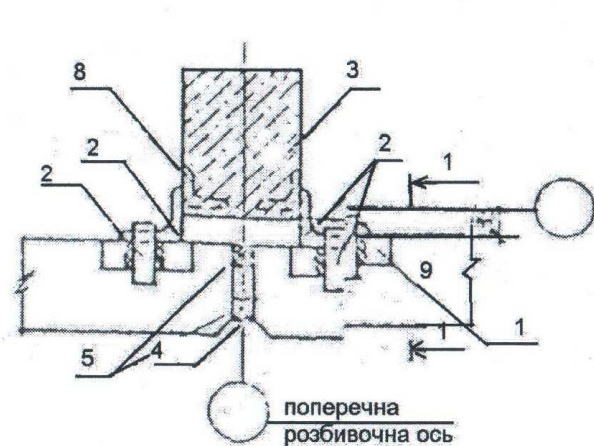
Поперечний розріз багатоповерхової промислової будівлі зі збірним з.б. балковим каркасом



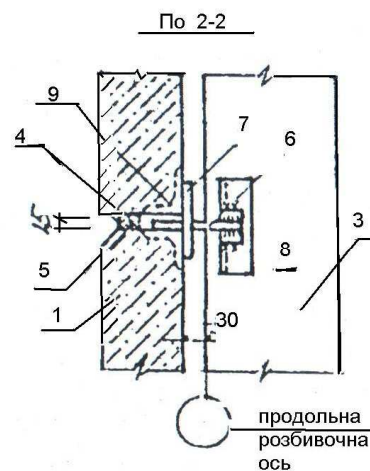
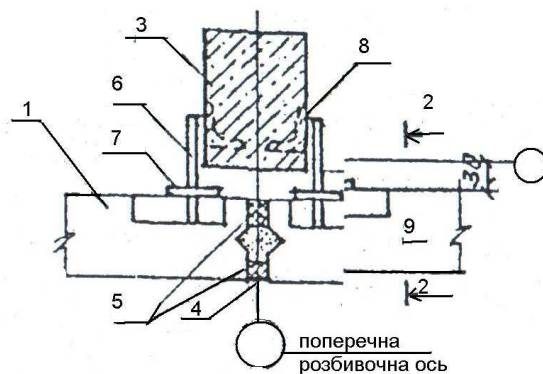
План покрівлі



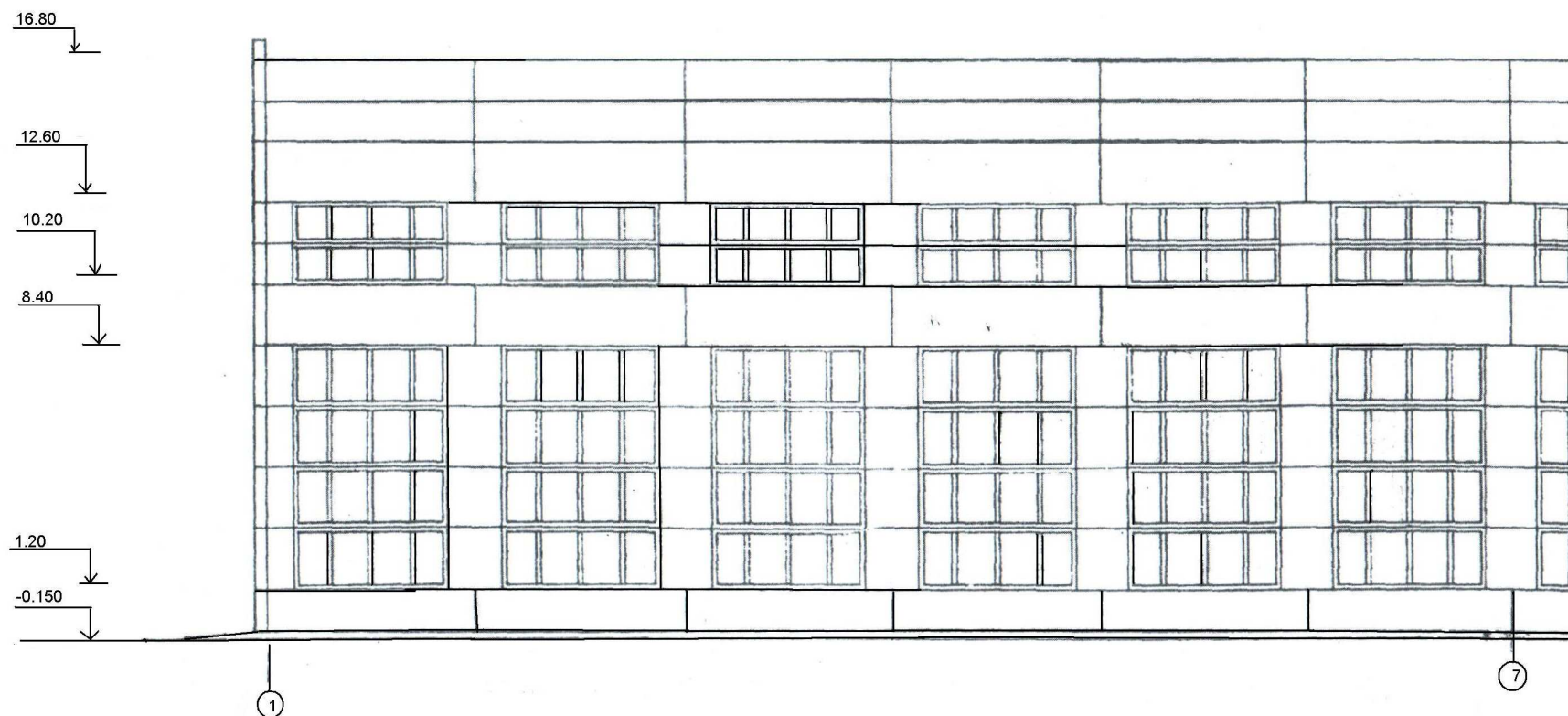
Кріплення стінових панелей до колон за допомогою двох вуголків



- 1- стенова панель
- 2- вуголки 125x14, l=100 мм
- 3- колони
- 4- гермитизуюча мастика
- 5- упругі прокладки
- 6- стержень $\phi 14$ мм, l=200 мм
- 7- пластика 100x50x6 мм
- 8- закладна деталь колони
- 9- закладна деталь панелі

Кріплення стінових панелей до колон за допомогою двох вуголків
гнучким анкером

Фрагмент повздовжнього фасаду промислової будівлі М 1:200



Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи та проведення практичних занять з конструкцій промислових будівель з курсу «Архітектура будівель та споруд» (для студентів 2 курсу спеціальності 6.092100- «Промислове та цивільне будівництво». Спеціалізації 6.0921- «Охорона праці в будівництві»)

Укладачі: доц. Зоя Іванівна Котеньова
Наталія Валеріївна Мороз

Редактор М.З.Аляб'єв

План 2008, поз 283М

Підп. до друку 26.05.2008	Формат 60х84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн.-друк.арк 2,1	Обл.-вид.арк 2,5
Замовл. №	Тираж 150 прим.	

61002,Харків,ХНАМГ, вул.Революції,12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002,Харків, вул.Революції,12